

ABSTRAK

Penghapus PapanTulis Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega 16

Oleh:

Supardi

NIM. 08506134012

Tujuan pembuatan proyek akhir yang berjudul “Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 16” adalah untuk menjaga kebersihan, kesehatan dan efisiensi dalam menghapus papan tulis, karena penghapus papan tulis yang digunakan umumnya masih konvensional.

Metode yang digunakan dalam proyek akhir penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrokontroler ATmega16 ini menggunakan Research and Development (R&D) melalui beberapa tahap yaitu: 1) Analisis kebutuhan sistem, 2) Perancangan sistem yang meliputi perancangan hardware dan software, 3) pembuatan prototype baik hardware maupun software 4) pengujian unjuk kerja sistem.

Berdasarkan hasil pengujian dari unjuk kerja “Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 16” alat ini dapat beroperasi secara otomatis dengan timer ATmega16 yang telah diseting berupa waktu oleh pengguna / user. Alat ini juga dilengkapi dengan tombol manual untuk pengoperasian alat secara manual.

Kata kunci : Mikrokontroller ATmega 16, LCD, PapanTulis, Otomatis.

A. Latar Belakang

Perkembangan terus berjalan termasuk dalam rancang bangun, teknologi komunikasi dan informasi, dan teknologi bahan. Hal ini membawa pula perkembangan sarana dan prasarana papan tulis semakin berkembang dengan cepatnya di dunia khususnya di Indonesia. Pendidikan merupakan salah satu faktor penting di dalam kehidupan. Pendidikan dapat membentuk karakter atau kepribadian seseorang. Pendidikan juga dapat mensejahterahkan seseorang karena pada umumnya tingkat pendapatan finansial seseorang sebanding dengan tingkat pendidikan yang dia capai. Salah satu faktor yang sangat menunjang dalam pendidikan dalam sarana dan prasarana. Ketersediaan dan kualitas dari sarana yang ada sangat berpengaruh dalam proses pendidikan. Salah satu sarana pendidikan adalah papan tulis. Hal ini karena sebagian besar metode pendidikan di Indonesia masih belum tersentuh teknologi digital. Proses belajar-mengajar di Indonesia banyak yang masih menggunakan cara konvensional yaitu dari guru (pemberi ilmu) memberikan pelajaran kepada murid melalui pengetahuan yang ditulis lewat papan tulis.

Menghapus papan tulis selama ini menjadi aktifitas yang tidak disukai oleh para siswa, karena harus dilakukan berulang-ulang. Menghapus papan tulis terutama papan tulis biasa yang masih menggunakan kapur, membuat pakaian berdebu dan tidak baik untuk pernafasan. Permasalahan yang muncul yaitu bentuk papan tulis konvensional selama ini justru secara

tidak langsung dapat menimbulkan efek negatif. Bentuk papan tulis dengan kapur (blackboard) dapat berakibat pada kesehatan guru, murid dan orang-orang disekitar papan tulis itu karena debu kapur yang tersisa merupakan polusi udara yang dapat merusak kesehatan dan mengotori lingkungan. Sementara bentuk papan tulis dengan spidol (whiteboard) masih dianggap mahal dan belum terjangkau pada beberapa daerah terutama di pedalaman.

Penggunaan otomatisasi pada penghapus papan tulis dapat meningkatkan tingkat kebersihan dan kesehatan, karena dengan sistem otomatisasi kegiatan menghapus papan tulis dapat dijalankan secara otomatis tanpa menghirup debu kapur dan tidak mengotori tangan. Salah satu alternatif untuk mengurangi menghirup debu kapur dan agar dalam menghapus papan tulis tidak mengotori tangan adalah dengan membuat sesuatu yang dapat menghapus papan tulis yang telah digunakan secara otomatis berangkat dari masalah ini penulis membuat tugas akhir yang berjudul : “ Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 16 “.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah-masalah antara lain:

1. Menghapus papan tulis selama ini menjadi aktifitas yang tidak disukai oleh para siswa.
2. Penghapus papan tulis kebanyakan masih konvensional.

3. Penggunaan otomatisasi pada penghapus papan tulis dapat meningkatkan tingkat kebersihan dan kesehatan, karena dengan sistem otomatisasi kegiatan menghapus papan tulis dapat dijalankan secara otomatis tanpa menghirup debu kapur dan tidak mengotori tangan.

C. Batasan Masalah

1. Sistem penghapus papan tulis otomatis yang dikembangkan menggunakan ATmega 16.
2. Pengaturan dalam menghapus papan tulis secara otomatis menggunakan waktu.
3. Ukuran papan tulis 90cm x 90cm

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ada pada proyek akhir ini dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat prototipe penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrikontroler ATmega 16?
2. Bagaimana unjuk kerja dari prototipe prototipe penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrikontroler ATmega 16?

E. Tujuan

Tujuan secara umum perancangan proyek akhir ini adalah membuat aplikasi mikrokontroler untuk otomatisasi penghapus papan tulis, sedangkan tujuan perancangan tugas akhir ini secara khusus adalah sebagai berikut :

1. Mendesain dan merancang prototipe sistem otomatisasi penghapus papan tulis
2. Mengetahui unjuk kerja dari sistem yang dikembangkan

F. Manfaat Perancangan

Pembuatan karya proyek akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut, bagi :

a Mahasiswa.

Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan, kemampuan dan keterampilan dalam bentuk sebuah produk teknologi.

b Masyarakat.

Sebagai sistem untuk mempermudah dalam menghapus papan tulis disekolah – sekolah maupun kampus

c Lembaga pendidikan

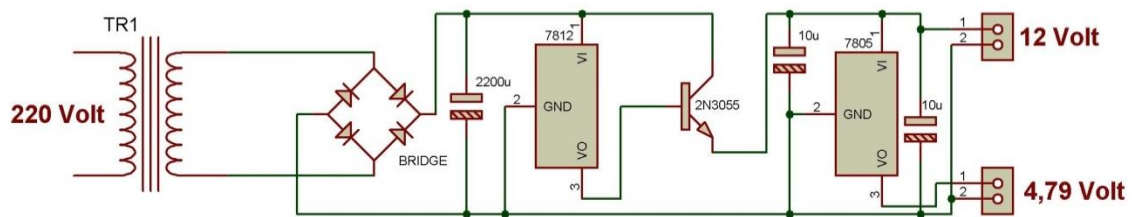
1. Sebagai media pembelajaran mata kuliah pemrograman komputer.
2. Sebagai bahan kajian untuk memunculkan ide yang baru tentang penghapus papan tulis otomatis.

G. Perancangan Alat

Pembuatan alat penghapus papan tulis otomatis dilakukan beberapa langkah, yaitu :

1. Catu Daya (*Power Supply*)

Catu Daya (*Power Supply*) merupakan rangkaian yang menyediakan catu daya untuk setiap komponen pada rangkaian. Penghapus papan tulis otomatis ini terdiri dari komponen elektronik yang membutuhkan catu daya yang stabil. Rangkaian catu daya yang akan dibuat mengacu pada rangkaian catu daya teregulasi bersumber dari buku “Elektronika II” karangan Sunomo.



Gambar 1. Skema Rangkaian Catu Daya (*Power Supply*)

Rangkaian catu daya terdiri dari komponen *transformator stepdown*. *Transformator* ini mendapat *supply* dari tegangan jala-jala PLN, kemudian tegangan tersebut diturunkan dari 220 volt pada sisi *primer* menjadi 15 volt pada sisi *sekunder*. Tegangan AC 15 volt akan disearahkan menggunakan dioda jembatan. Tegangan yang keluar dari dioda *bridge* masih berdenyut, maka digunakan *electrolit condensator 2200uF* untuk

menekan riak gelombang (*ripple*), sedangkan *electrolit condensator 10uF* berfungsi untuk menjaga kestabilan tegangan keluaran saat terjadi perubahan yang mendadak pada beban. Tegangan 12 volt dimasukkan ke IC *regulator* tegangan LM7806 untuk mendapatkan tegangan *DC* 6 volt yang stabil. Tegangan keluaran *DC* 6 volt akan dilewatkan pada transistor penguat daya 2N3055, sehingga tegangan keluaran akan stabil pada nilai 4,79 volt. Tegangan 4.79 volt telah sesuai dengan spesifikasi suplai tegangan yang tertera pada *datasheet* Mikrokontroller AVR ATmega 16. Tegangan 4,79 volt dapat digunakan untuk mencatu Mikrokontroller, *LCD*, Tombol Seting. Catu daya untuk mensuplai motor berasal dari tegangan keluaran sebesar 12 volt yang dimasukkan pada IC *regulator* tegangan LM7812.

Rangkaian Catu Daya (*Power Supply*) ini tersusun atas beberapa komponen antara lain:

a) *Transformer Step Down*

Transformer Step Down merupakan suatu komponen yang berfungsi untuk menurunkan tegangan *AC* 220 Volt menjadi tegangan *AC* 15 Volt.

b) *Dioda Bridge*

Dioda Bridge merupakan komponen yang berfungsi untuk menyearahkan gelombang *AC* menjadi gelombang *DC* yang masih kasar.

c) Kapasitor

Kapasitor yang digunakan adalah jenis *electrolit condensator* $2200\mu F$ yang berfungsi sebagai perata tegangan yang telah disearahkan oleh dioda *bridge*. Sedangkan *electrolit condensator* $10\mu F$ berfungsi sebagai penyetabil tegangan keluaran rangkaian catu daya bila terjadi perubahan beban secara tiba-tiba.

d) IC LM7806

IC LM7806 berfungsi untuk membatasi tegangan agar *output* yang keluar maksimal 6 volt *DC* yang nantinya akan digunakan untuk mencatu Sistem Mikrokontroller, *LCD* Monitor, Tombol dan Seting.

e) Transistor 2N 3055

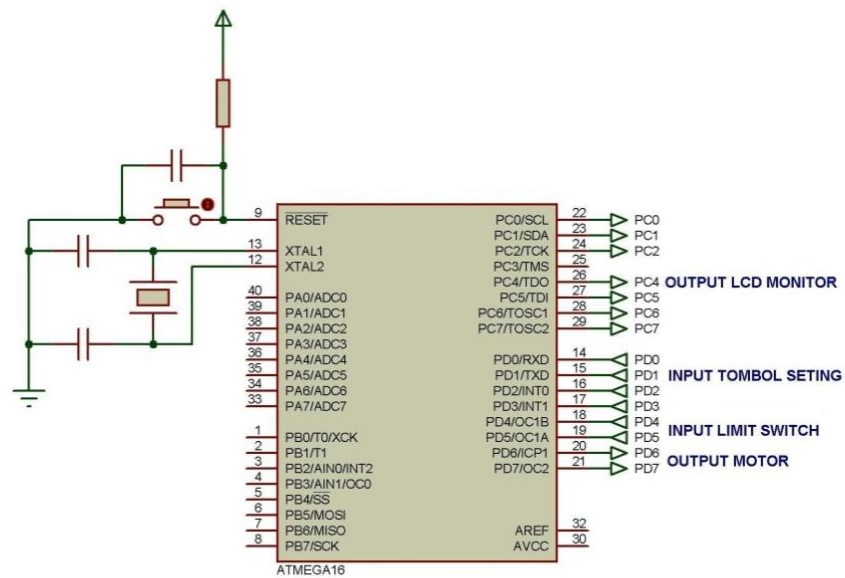
Transistor 2N 3055 berfungsi sebagai penguat daya pada catu daya teregulasi. Sebagian besar arus keluaran akan dilewatkan pada transistor 2N 3055, sehingga IC regulator tegangan hanya berfungsi sebagai pengontrol tegangan.

f) *Fuse*

Fuse berfungsi sebagai pengaman terhadap hubung singkat.

2. Perangkat Kontrol dan Pengolah Data

Perangkat Kontrol dan Pengolah Data pada penghapus papan tulis adalah berupa Sistem Mikrokontroller AVR ATmega 16 seperti pada gambar berikut.

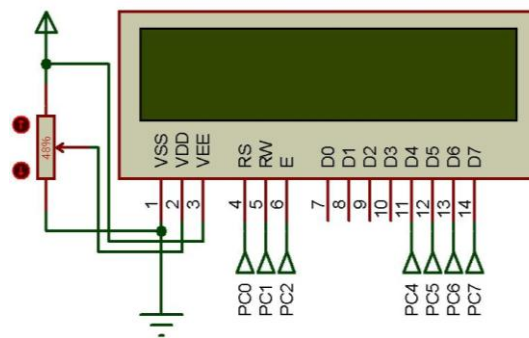


Gambar 2. Skema Rangkaian Sistem Mikrokontroller AVRATmega 16.

Rangkaian Mikrokontroller AVR ATmega 16 tersusun dari rangkaian sistem minimum yaitu IC ATmega 16, *oscilator* eksternal dan *reset*. *Oscilator* eksternal berfungsi untuk menentukan kecepatan eksekusi program. Rangkaian *oscilator* eksternal terdiri dari komponen kapasitor dan *crystal* dengan nilai 11.0592 MHz. *Crystal* dengan nilai 11.0592 MHz digunakan agar didapatkan nilai yang tepat saat menggunakan fungsi *timer* dengan periode 100 ms. Tombol reset berfungsi untuk mereset mikrokontroller. *PORT C* difungsikan sebagai *port* yang di-*interface* dengan *LCD* monitor. *PORT D* difungsikan sebagai *port* masukan untuk tombol setting dan keluaran motor DC. *PORT A* difungsikan sebagai masukan dari limit switch.

3. LCD Monitor

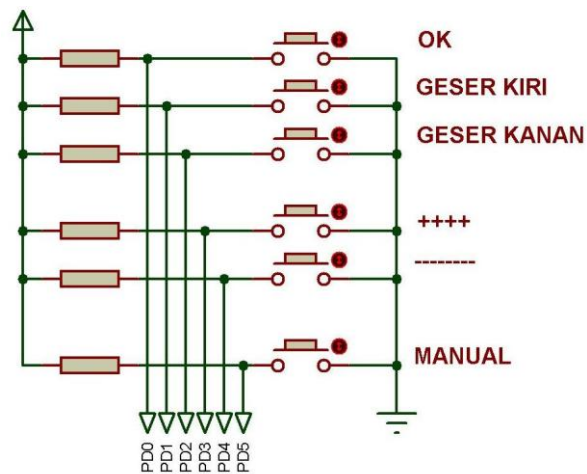
LCD monitor berfungsi untuk menampilkan seting waktu (jam, menit dan detik). Skema rangkaian *LCD* monitor adalah seperti gambar 3. Resistor variabel RV1 berfungsi untuk mengatur tegangan kontras tampilan karakter pada LCD.



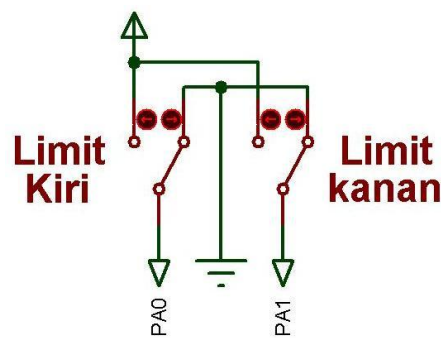
Gambar 3. Skema Rangkaian *LCD* monitor 16x2 karakter.

4. Tombol Seting dan Limit Switch

Tombol Seting berfungsi untuk menseting berupa jam, menit dan detik. *Pin D bit* ke-0 sampai *bit* ke-5 difungsikan sebagai input. Resistor sebesar 1 k Ω berfungsi untuk membatasi arus yang masuk ke mikrokontroler. Tegangan 5,4 volt yang dilewatkan pada resistor sebesar 1 k Ω memberikan *input* data logika 1 pada *Pin Dbit* ke-0 sampai *bit* ke-5, ketika semua tombol ditekan, arus mengalir ke *ground*, sehingga *input* data menjadi berlogika 0 pada *Pin D bit* ke-0 sampai *bit* ke-5.



Gambar 4. Skema Rangkaian Tombol Seting

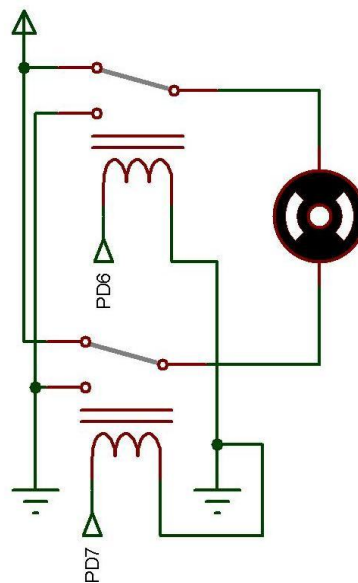


Gambar 5. Skema Rangkaian Limit Switch

Limit switch berfungsi untuk membatasi gerakan motor ketika menghapus papan tulis. *PORT A bit* ke-0 dan 1 digunakan sebagai masukan dari limit switch. Kaki NC pada limit switch disambung dengan ground dan kaki NO disambung dengan tegangan 5,4 volt. Limit switch ketika tertekan (NO), maka keluaran berlogika 1 dan sebaliknya, jika tidak tertekan maka berlogika 0 (NC).

5. Relay

Relay di sini hanya berfungsi sebagai pemutus dan penyambung tegangan sumber yang menuju ke motor. Keluaran dari limit switch selanjutnya diproses oleh mikrokontroler dan di keluarkan untuk keluaran relay pada *PORT D bit* ke-6 dan 7. Ketika keluaran berlogika 1, sehingga coil relay teraliri arus dan magnet yang akan menarik kontak-kontak relay. Logika *low* atau tegangan 0 Volt, maka *coil* tidak teraliri arus, sehingga relay *off*. Skema rangkaian saklar *relay* adalah seperti gambar 6.




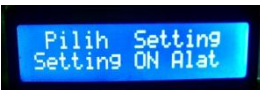

Gambar 6. Skema Rangkaian Saklar relay

6. Tombol Seting

Pengujian tombol setting berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Uraian fungsi masing-masing tombol adalah seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian fungsi tombol.

No.	Tombol	ket tombol	Penekanan Tombol ke	Keterangan	Tampilan pada LCD
1.	2	Kanan	1	Menu setting jam	
			2	Menu setting alat	
			3	Kembali kehalaman awal	
2.	3	Kiri	1	Menu setting alat	
			2	Menu setting jam	
			3	Kembali kehalaman awal	

7. Pengujian waktu

Pengujian waktu berfungsi untuk mengetahui selisih waktu pada alat dengan waktu sesungguhnya dan juga untuk mengetahui selisih waktu ON alat. Hasilnya tidak ada perbedaan selisih waktu yang signifikan antara waktu pada alat dengan waktu sebenarnya, seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kesesuaian waktu antara waktu sesungguhnya dengan waktu pada alat.

Percobaan ke	Waktu sesungguhnya	Waktu pada alat	Selisih Waktu
1	18:00:00	18:00:00	00:00:00
2	18:00:00	18:00:00	00:00:00
3	19:30:00	19:30:01	00:00:01
4	20:00:00	20:00:01	00:00:01
5	21:30:00	21:30:00	00:00:00
6	22:00:00	22:00:00	00:00:00
7	23:30:00	23:30:00	00:00:00

Pengujian kerja motor bertujuan untuk mengetahui keakuratan waktu saat motor penghapus papan tulis menyala. Waktu ON alat disetting oleh pengguna / user, seperti dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian kerja motor penghapus papan tulis

Percobaan	Seting waktu	Waktu alat	Status motor
1	18:00:00	18:00:00	ON
	18:00:09	18:00:09	OFF
2	19:30:00	19:30:00	ON
	19:30:09	19:30:09	OFF
3	20:00:00	20:00:00	ON
	20:00:09	20:00:09	OFF
4	21:30:00	21:30:00	ON
	21:30:09	21:30:09	OFF

H. Standard Operating Procedure (SOP)

1. Pastikan sambungan jack terpasang dengan benar.



V1 = Limit switch kanan

V2 = Limit switch kiri

VCC = Sumber DC +5 V

GND = Sumber DC 0 V

Motor = Motor DC (Penghapus papan tulis)

2. Tekan Saklar ON / OFF untuk menghidupkan alat.
3. Tunggu beberapa saat dan akan muncul tampilan awal.



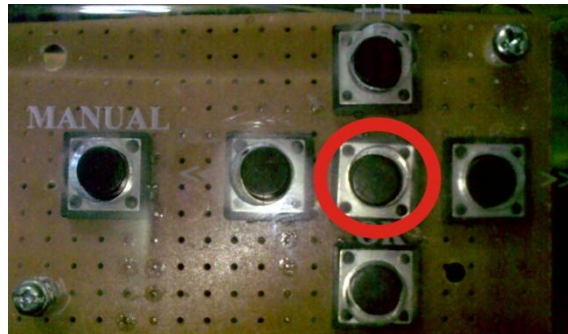
4. Lakukan seting waktu sesungguhnya dan waktu ON alat dengan menekan tombol 2 dan tombol 3 untuk menggeser menu ke kanan dan kiri.



5. Setelah menekan tombol 2 atau tombol 3 maka akan muncul pilihan menu.



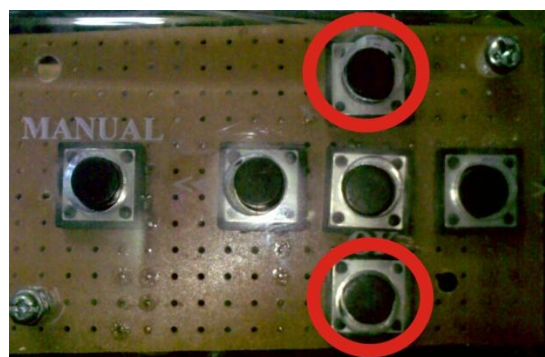
6. Pilih menu yang akan diseting dengan menekan tombol OK.



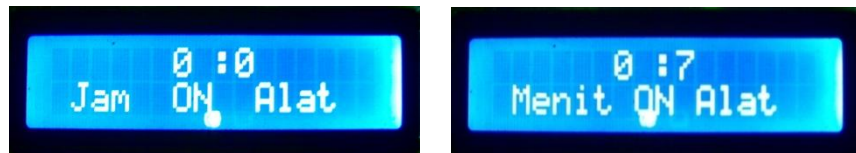
7. Seting waktu dilakukan dengan menseting jam, menit, detik dengan menekan tombol 2 dan 3 untuk menggeser menu ke kekanan dan kiri.



8. Tekan tombol +++ dan ---- untuk menambahkan dan mengurangi pada penyetingan waktu.



9. Seting ON alat dilakukan dengan menseting jam dan menit alat ON, dengan menekan tombol 2 dan 3 untuk menggeser menu ke kanan dan kiri.



10. Lakukan langkah nomor 7 untuk menambahkan dan mengurangi pada penyetingan waktu.
11. Kembali ke menu utama dilakukan dengan menekan tombol OK pada tampilan “Kembali”.



12. Mengoperasikan alat secara manual dapat dilakukan dengan menekan tombol manual.



I. Analisis SWOT

Analisis SWOT merupakan analisis yang menunjukkan perbedaan antara alat yang sudah ada dengan alat yang dibuat. Analisis SWOT bertujuan untuk membandingkan segala kekurangan dan kelebihan dari masing-masing alat.

1. Kekuatan (*Strengths*)

Tabel 4 merupakan analisis SWOT dengan spesifikasi kekuatan pada alat penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrokontroller ATmega16 dengan penghapus papan tulis whiteboard yang umumnya digunakan.

Tabel 4. Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroller Atmega16 dengan Penghapus Papan Tulis Whiteboard

No.	Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroller Atmega16	Penghapus Papan Tulis Whiteboard
1.	Beroperasi secara otomatis dengan mikrokontroller	Menghapus secara manual (membutuhkan tangan manusia untuk menghapus papan tulis)
2.	Menggunakan sistem waktu atau timer	Kurang efisien dalam menghapus papan tulis

2. Kelemahan (*Weakness*)

Alat penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrokontroller ATmega16 dengan penghapus papan tulis whiteboard yang umumnya digunakan, sama-sama memiliki kelemahan. Kelemahan masing-masing alat ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis SWOT Berdasarkan Kelemahan Alat

No.	Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroller Atmega16	Penghapus Papan Tulis Whiteboard
1.	Membutuhkan rantai dan gear untuk menggerakkan penghapus	Bersih dalam menghapus papan tulis
2.	Kurang bersih untuk menghapus papan tulis	

3. Peluang (*Opportunities*)

Alat penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrokontroller ATmega16 masih memerlukan perbaikan dan pengembangan agar dapat menjadi salah satu bisnis yang menjanjikan. Alat masih perlu dilakukan beberapa penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk mendapatkan alat penghapus papan tulis otomatis yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

4. Ancaman (*Threats*)

Mikrokontroler ATmega16 masih cukup mahal dan rentan terhadap kerusakan. Penelitian dan uji coba kelayakan alat ini juga masih susah dilakukan, hal ini yang menyebabkan penghapusan papan tulis otomatis berbasis mikrokontroler ATmega16 ini menjadi mahal harganya dan mengalami kesulitan dalam produksinya. Penambahan gear dan rantai dirasa kurang efektif serta kurang menarik untuk dipandang.

J. Kesimpulan

Mengamati dan membahas Penghapusan Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 16, sebagaimana telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Penghapusan Papan Tulis Otomatis dapat dikembangkan dengan perangkat keras yaitu : rangkaian catu daya sebagai sumber tegangan, rangkaian limit switch sebagai data masukan mikrokontroler, rangkaian sistem mikrokontroler ATmega16 sebagai pusat pengendali, dan rangkaian komunikasi serial. Perangkat lunak menggunakan bahasa AVR pada mikrokontroler. Mikrokontroler berfungsi untuk mengelola data masukan dari limit switch.
2. Unjuk kerja sistem secara keseluruhan dapat bekerja dengan ketepatan hampir 100%, dari data hasil pengujian dapat dilihat bahwa tegangan

output yang diinginkan sesuai dengan hasil tegangan rancangan. Adapun hasil pengujian tegangan dari hasil pengukuran yaitu sebagai berikut :

- a) Tegangan catu daya dimana tegangan masukan dari hasil pengukuranyaitu 210 VAC dengan tegangan keluaran rata-rata 14,25 VAC.
- b) Tegangan LM7805 dimana tegangan masukan rata-rata dari hasilpengukuran yaitu 12.06Vdc dengan tegangan keluaran rata-rata 5,3Vdc.
- c) Pengujian ketepatan waktu antara waktu sebenarnya dengan waktu pada alat didapat bahwa ketepatan waktu seperti yang diharapkan dengan selisih 1 detik.
- d) Pengujian kerja motor penghapus papan tulis, seperti pada tabel 2. Menunjukkan hasil seperti yang diharapkan, motor dapat nyala (ON) dengan selisih 0 detik dari waktu sesungguhnya dan motor menyala selama 9 detik.

DAFTAR PUSTAKA

Angga. (2012). *Kincir Air Alternatif Dengan Timer Sebagai Penyuplai Kandungan Oksigen (Disolved Oxygen) Pada Kolam Pembenihan Lele Berbasis Mikrokontroler Atmega 8*. Proyek Akhir.

Bejo, Agus. (2011). Bahasa C&AVR. Jakarta: Graha Ilmu

Budiharto, Widodo.(2011). Aneka Proyek Mikrokontroler. Jakarta: Graha Ilmu

Sunomo. (1996). *Elektronika II*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.

Danu Wira. (2011). “*IC Regulator Tegangan*”.

Akses : 10 Mei 2011, http://www.regulator /prod_ document/doc2466.pdf.

Erni. (2009). *Diagram Alir (Flowschart)*.

Akses : 24 Januari 2012, <http:// www.ndoware.com/diagram-hart.html>.

Akses : 6 Juli 2012. “*LCD*” diambil dari web site

dengan alamat (<http://www.skpang.co.uk/catalog/2x16-characters.pdf>).

Akses : 10 Juli 2012 “*Relay*” di ambil dari website

dengan alamat(www.ehow.com/howbuild-latching-relay-circuit.pdf).

Akses : 3 Agustus 2012. “*Wikipedia Dioda*”.diambil dari website

dengan alamat: (<http://id.wikipedia.org/wiki/dioda.pdf.pdf>).

Akses : 10 Agustus 2012. “*Wikimedia Kapasitor*”. diambil dari website

dengan alamat : (<http://id.wilkipedia.org/wiki/Kapasitor>).